

自然環境にフィット!!

《特許取得》

特許 第6049211号
登録 第3191364号

フィット筋

による 法面保護

施工事例： 崩壊した路肩の復旧



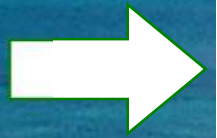
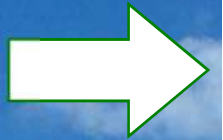
信頼される技術

株式会社トラスト工業

美しい自然を守りたい。

自然との共生を目指す中、頻りに訪れる台風や大雨による土砂災害に悩まされています。土砂崩壊の抑止対策として、コンクリート擁壁、コンクリート法枠、モルタル吹付、等の方法で対策されてきましたが自然の美しい風景でコンクリートむき出しの姿は、自然破壊に映るものです。

台風で崩壊した法面



「土砂災害の防止」と「自然との共生」、この二つの問題を同時に取り組んだ対策工法が「フィット筋工法」であり、その問題は解決されることでしょう。

自然の原風景が残る沖縄北部の「やんばる」で実績を積み重ねたその効果は自然保護に向き合った技術を確認するものです。土砂崩壊防止及び赤土流出防止に優れた「フィット筋工法」をご紹介します。

「フィット筋工法」で対策



「フィット筋工法」の五つの特徴

特徴1. タフ・ターフ（高強度植生マット）

崩壊した斜面、又は切土整形した斜面に張付ける高強度植生マットが、浸食防止と土の中抜け防止の役目をします。

特徴2. ベルトフレーム（ガリ浸食ストッパー）

横方向に複数本ベルト状に配置し、高強度植生マットが地盤に密着するように押え、植生マットの裏で発生するガリ浸食を止める役目をします。

特徴3. ホールディングバー（押え鉄筋）

斜面に張付けた高強度植生マットを押える為の鉄筋で、縦方向に複数本配置し、地盤に高強度植生マットが密着するように押えます。

特徴4. ソイルネイル（直打ち鉄筋挿入）

ホールディングバーに沿った位置で地盤に鉄筋を打込みます。地中に挿入された鉄筋はロックボルトの役目をします。

特徴5. フックホルダー（連結）

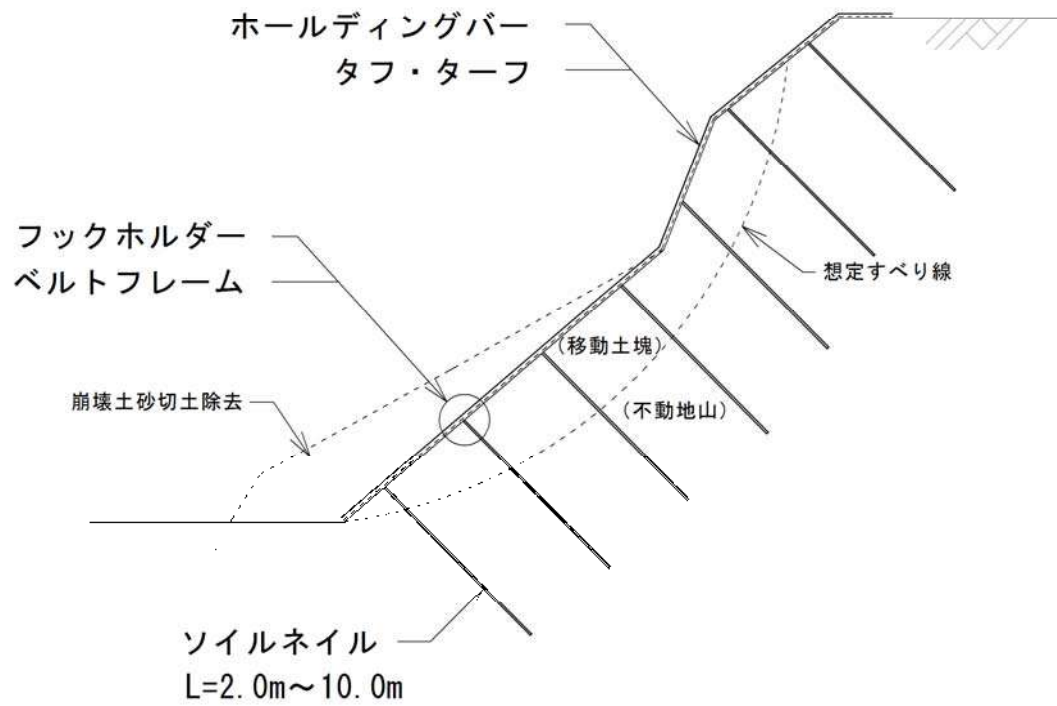
フックホルダーは、地中に挿入された鉄筋の頭部に取り付け、表面に配置したホールディングバーと一体化させる為の連結材の役目をします。

フィット筋工法 法面保護工法特許証



ソイルネイル挿入機械 実用新案登録証





特徴 1

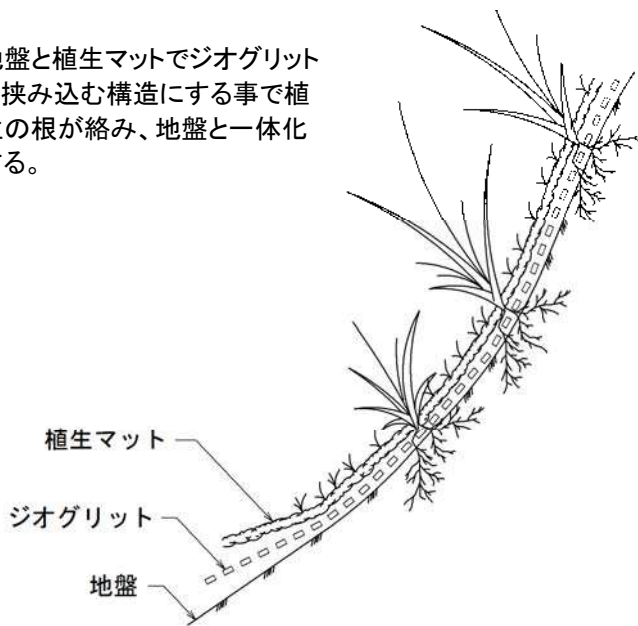
タフ・ターフ(高強度植生マット)とは

種子配合型の土壌浸食防止マットに、高強度のジオグリットが組み合わせられ、高い引張り強度が備わった法面保護用植生マット。

- 従来の植生マットでは抑えられないフレーム(法枠)からの表土の中抜けを抑える。

解説：法面表土に、植生の根とジオグリットが絡み合い高い引張強度が備わったターフが形成されます。斜面表土の崩壊時に起きるターフの断裂に強い抵抗力を持ち、フレームからの中抜けを防止する。

地盤と植生マットでジオグリットを挟み込む構造にする事で植生の根が絡み、地盤と一体化する。

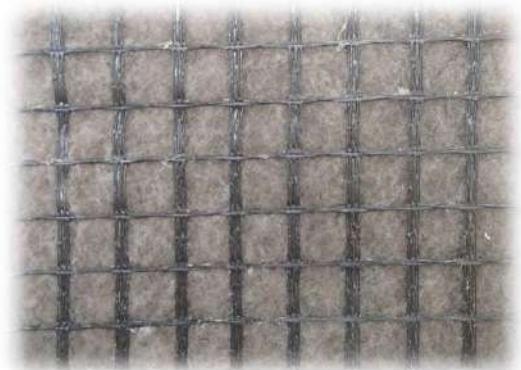


- 施工中でも、斜面に張り付けた時点で緑化を待つことなく、土壌浸食防止の効果を発揮する。

(表面:植生マット)



(裏面:ジオグリット)



特徴 2

ベルトフレーム（ガリ浸食ストッパー）とは

φ 6 mmの鋼線を組み合わせて出来たスパイクの付いたベルト状のフレーム。

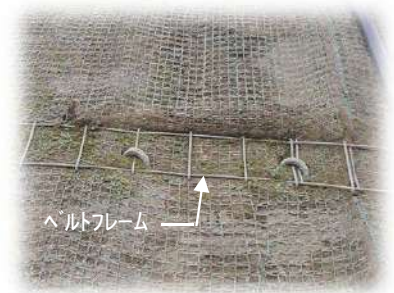
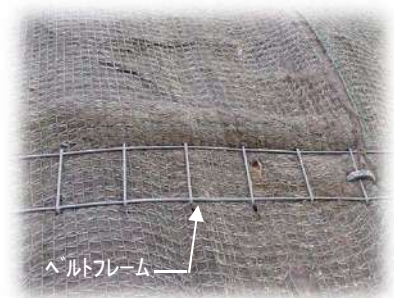
横方向に複数本ベルト状に配置し、高強度植生マットが地盤に密着するように押えます。

- 法面に複数本設置する事で、ガリ浸食の力を分散する機能が働きます。

解説：植生マットと地盤の間から雨水が流れると土壌流失が発生し、同時に雨水の流れた跡にガリが発生します。
土壌流失が進行するとガリが大きくなり、ガリに雨水が集中し浸食エネルギーが大きくなります。

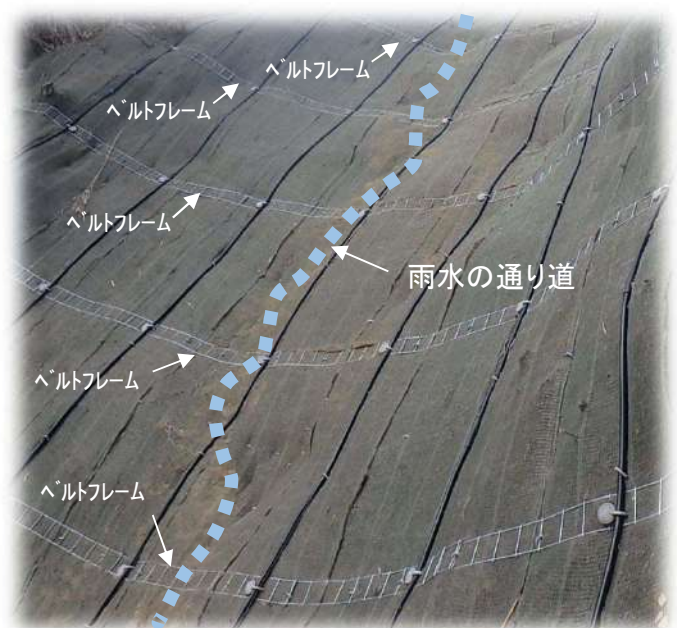
ベルトフレームを設置した場所は、植生マットと地盤の間から雨水を通さない為、土壌流失が止まります。

ベルトフレームを複数段設置すると土粒子の移動がその都度止まり、土粒子溜りが一部に集中することなく分散されガリ浸食エネルギーを分散する事が出来ます。



ベルトフレームを複数段設置した法面

写真中央に雨水の通り道がありますが、ガリ浸食は発生していない。
ベルトフレームの機能が発揮された



特徴 3

ホールディングバー（押え鉄筋）とは

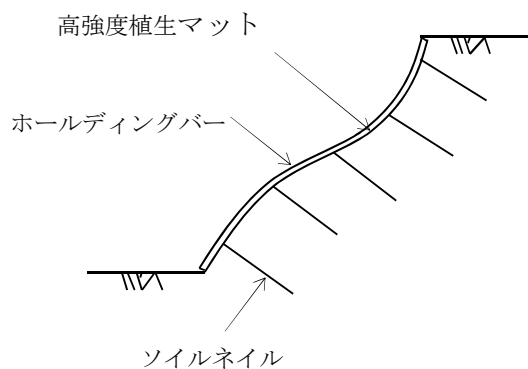
のり面を覆う高強度植生マットを押える為、縦方向に多数設置した鉄筋のこと。

- ホールディングバーを縦方向に配置する事で、上から下に移動しようとする土の動きに対して抵抗力を発揮する。

ベルトフレームとの組み合わせによって、法面を抑える法枠工の機能を有する。



地盤形状に沿って多曲に加工し、高強度植生マットを地盤に密着させる。



ホールディングバー設置状況
現場曲げ加工



曲げ加工が多い事例

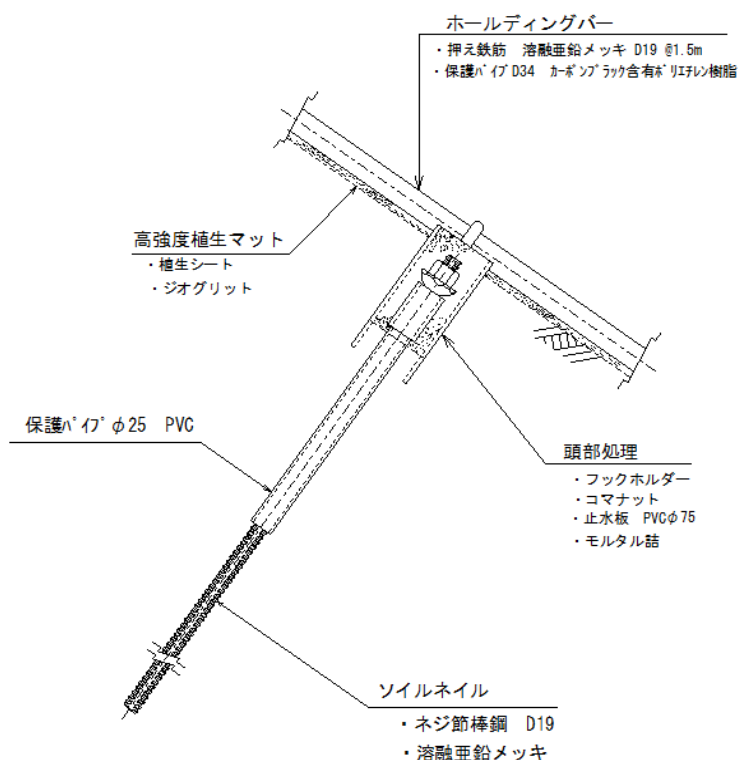


特徴 4

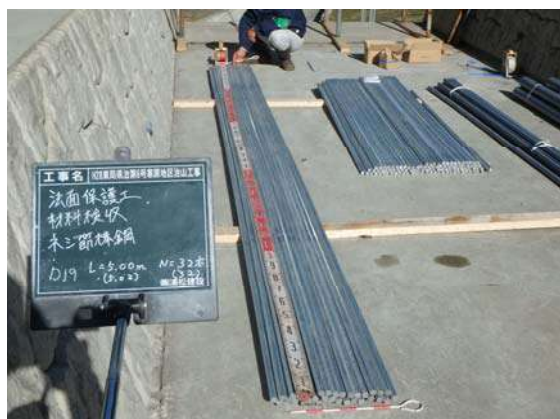
ソイルネイル(直打ち鉄筋挿入)とは

地盤に打ち込まれた鉄筋のことで、従来の鉄筋挿入工とは異なり、穿孔、グラウト注入を必要とせず、地盤に直に鉄筋を挿入する工法のこと。

表面のホールディングバーと連結し一体化する。



ソイルネイル D19mm 溶融亜鉛メッキ加工



挿入方法

専用のドリフタータイプの打込み機械に鉄筋を装着し、エアハンマーの打撃で打ち込んで挿入する。機械が軽量であり、小型移動式クレーン(ユニック)でも施工ができ、吊り下げ機械の選択の幅が広く、ウインチ使用での人力施工も可能。

圧縮空気式鉄筋挿入機



T4型(穿孔機兼用)

T1型

バックホー使用



25tクレーン使用



小型移動式クレーン使用



ウインチ使用人力施工



特徴 5

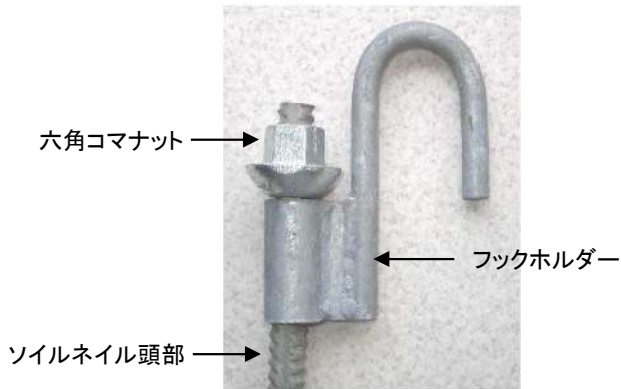
フックホルダー（連結材）とは

地中に挿入されたソイルネイルと、地盤表面に配置されたホールディングバーと一体化する為の連結材。

■ 連結のしくみ

ホールディングバーのパイプ状の箇所にはソイルネイルの頭部を通し六角コマナットを取り付けます。フック状の箇所ではホールディングバーを押えます。

六角コマナットを締め付けていくと、ホールディングバーが締め付けられる構造になっています。



ホールディングバーをフックで押える。



ソイルネイル頭部に六角コマナットを取り付けてインパクトレンチで締め付ける。

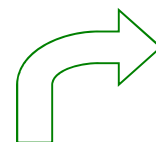


六角コマナットの逸脱防止の為に、モルタルを詰めて固定する。



施工順序

法面整形



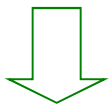
高強度植生マット設置



ベルトフレーム設置



ホールディングバー設置



ソイルネイル挿入



頭部連結

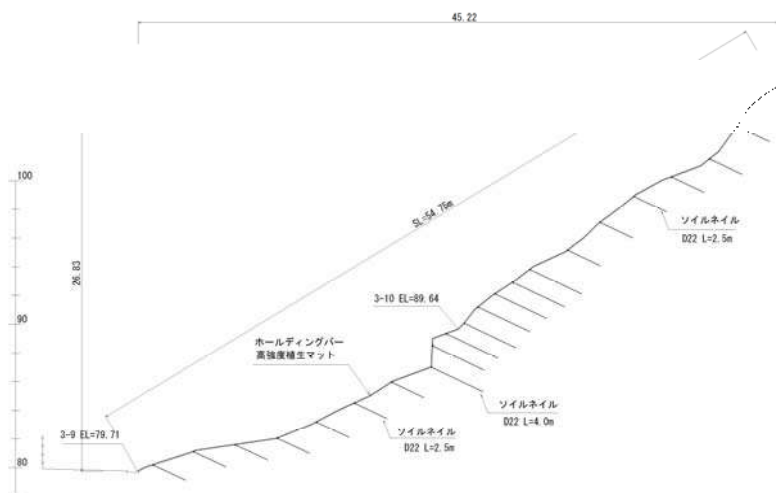


頭部処理



施工事例 ①（崩壊した斜面の保護）

50mを超える長大法面



高強度植生マット、ベルトフレーム設置

ソイルネイル挿入



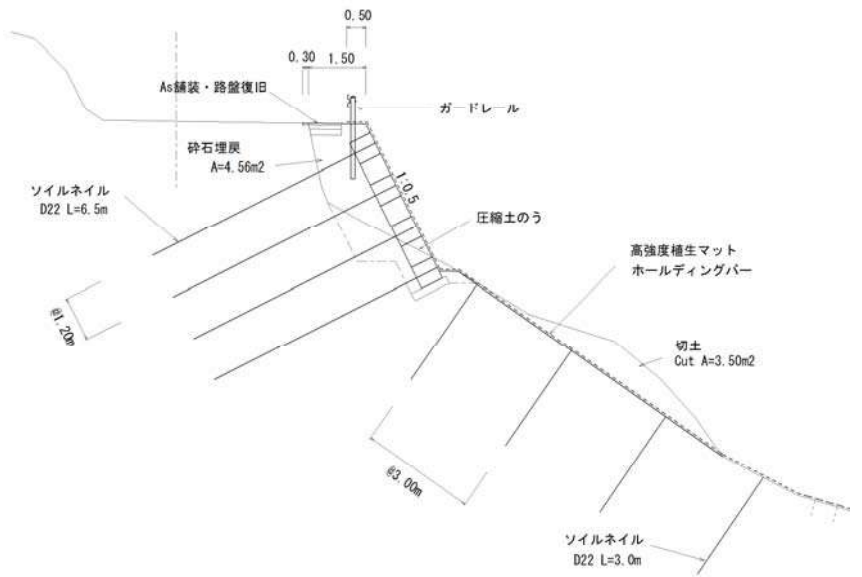
ソイルネイル挿入

発芽状況



施工事例 ②（崩壊した路肩の復旧）

圧縮土のうを使った盛土



圧縮土のうを使った盛土状況



圧縮土のう積による仮土留め



ソイルネイル挿入状況



完成



施工事例 ③ (人力施工箇所)

着手前



竣工



人力法面整形 オーバーハング除去



ソイルネイル挿入 ウインチ使用



ソイルネイル挿入 ウインチ使用



人力による法面保護工完成



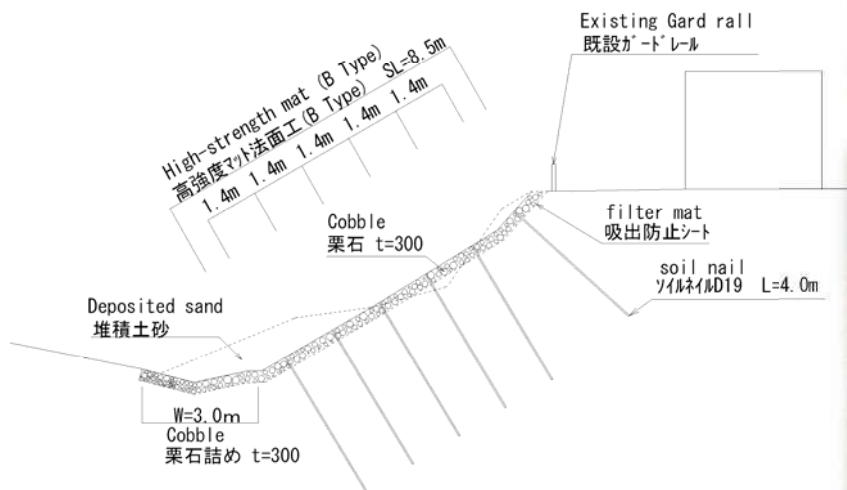
施工事例 ④ 応用編（碎石排水溝）

フィット筋工法による碎石排水溝

栗石 + 高強度マット + 押え鉄筋 + 鉄筋挿入工

場所：沖縄県恩納村

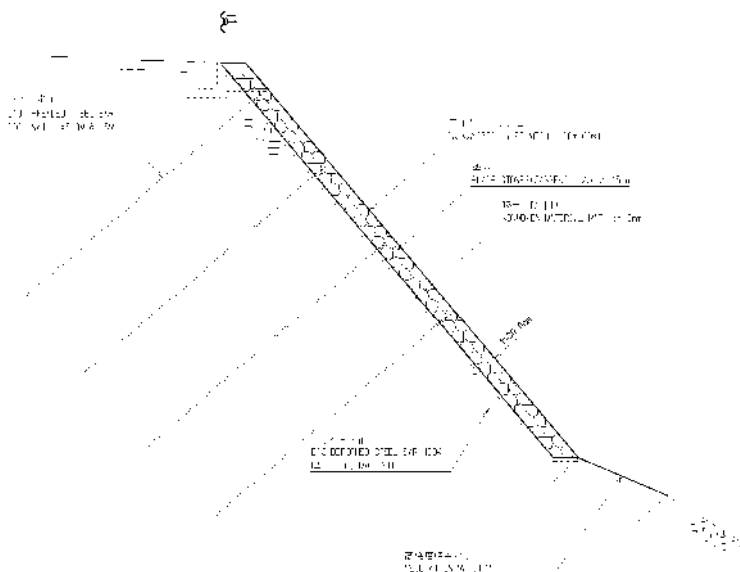
施工：平成26年 2月竣工



栗石 + 高強度マット + 押え鉄筋 + 鉄筋挿入工

場所：沖縄県恩納村

施工：平成23年 9月竣工



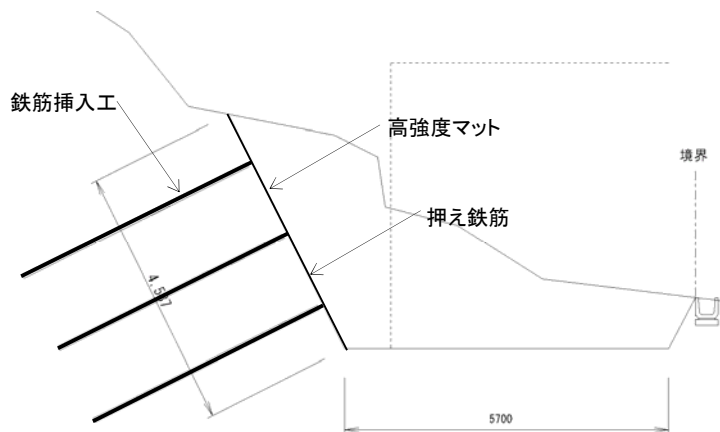
施工事例 ⑤ 応用編（仮設土留工）

フィット筋工法による仮設土留工

高強度マット + 押え鉄筋 + 鉄筋挿入工

場所： 沖縄県南風原町

施工： 平成25年 2月～5月



高強度マット設置



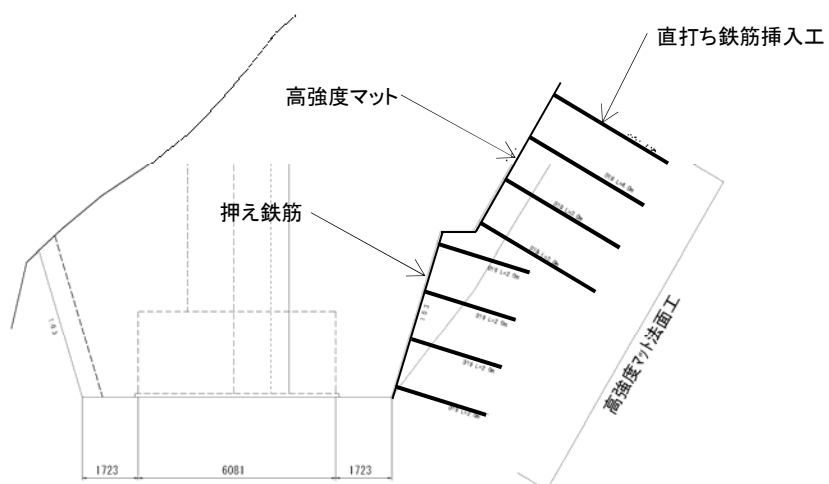
土留工完了



高強度マット + 押え鉄筋 + 直打ち鉄筋挿入工

場所： 沖縄県恩納村

施工： 平成25年 8月～9月



施工前



土留工完了



施工事例 ⑥ 応用編（植生シート補強）

ベルトフレームによる植生シート補強

高強度植生マット + ベルトフレーム

場所： 沖縄県東村

施工： 平成28年 10月竣工



高強度植生マット + ベルトフレーム

場所： 沖縄県東村

施工： 平成28年 12月竣工





信頼される技術

株式会社トラスト工業

建設業許可(般)第12440号

〒901-1113沖縄県南風原町字喜屋武214-1番地

TEL (098) 894-7420 / FAX (098) 894-7423

E-mail: info@trust-kogyou.com

<http://www.trust-kogyou.com/>